

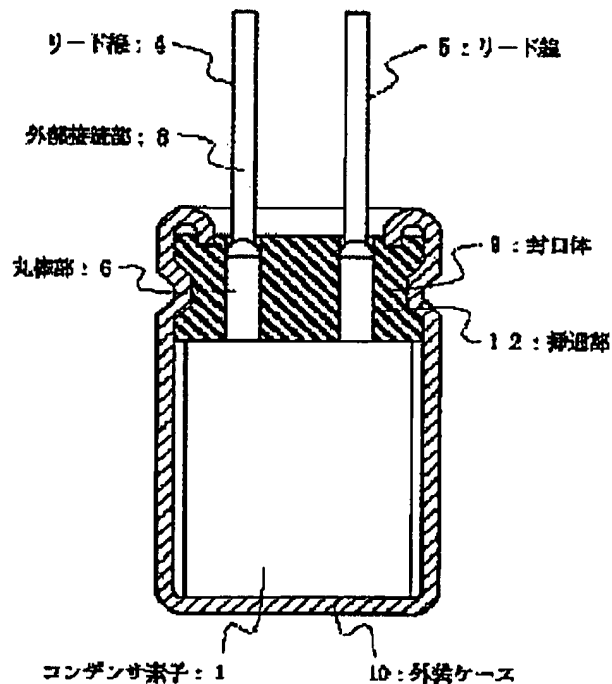
ELECTROLYTIC CAPACITOR

Patent number: JP2001326143
 Publication date: 2001-11-22
 Inventor: FUKUI NORIHIRO; ITO HIDEHIKO
 Applicant: NIPPON CHEMICON
 Classification:
 - International: H01G9/008; H01G9/035; H01G9/04; H01G9/10
 - European:
 Application number: JP20010098534 20010330
 Priority number(s): JP20010098534 20010330

Report a data error here

Abstract of JP2001326143

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide liquid leakage in an electrolytic capacitor which uses an electrolyte solution containing a quaternary salt of cyclic amidine compound.
SOLUTION: An insulative synthetic resin layer is formed, and a chemical treatment is applied in/to a contact part of a cathode lead-out means with a sealed member, or a contact part of a cathode-side rivet with a sealed member, especially a round bar or the surface of a cathode lead-out terminal. Thus, a current flow can be prevented from being produced in the cathode lead-out means, or the rivet on the cathode side, or the cathode lead-out terminal. Furthermore, an insulation layer made of aluminum oxide is formed in the anode lead-out means, so that the electric potential of the cathode foil can be set higher. Therefore, the liquid leakage can be prevented both for the case where a load is given or not given, and the reduction of electrostatic capacity accompanying the decrease in the volume of electrolyte solution can be prevented. As a result, a longer service life and a higher reliability of the electrolytic capacitor can be obtained.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-326143
(P2001-326143A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001.11.22)

(51)Int.Cl.	識別記号	FI	ページコード(参考)
H01G 9/008		H01G 9/04	340
9/035		9/10	C
9/04	340	9/04	349
9/10		9/02	311
		9/04	352
審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全11頁)			

(21)出願番号 特願2001-98534(P2001-98534)
 (62)分割の表示 特願平9-257844の分割
 (22)出願日 平成9年9月5日(1997.9.5)

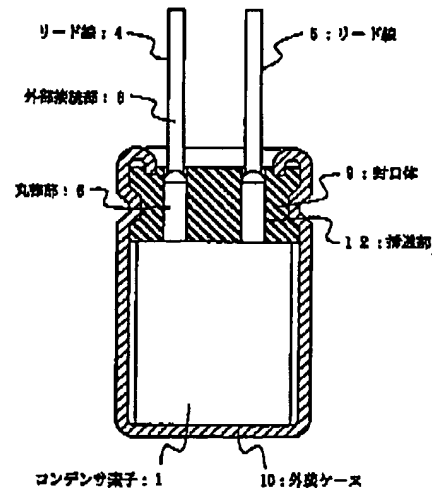
(71)出願人 000228578
 日本ケミコン株式会社
 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
 (72)発明者 福井 典仁
 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
 日本ケミコン株式会社内
 (72)発明者 伊東 英彦
 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
 日本ケミコン株式会社内

(54)【発明の名称】 電解コンデンサ

(57)【要約】

【課題】環状アミジン化合物の四級塩を含む電解液を用いた電解コンデンサにおいて、液出を防止する。

【解決手段】陰極引出し手段の封口体との接触部分、又は陰極側のリベットの封口部材との接触部分、特にこれらの丸棒部、又は陰極引出し端子の表面に、絶縁性合成樹脂層を形成するとともに陰極箔に化成処理をおこなっている。このことによって、陰極引出し手段、又は陰極側のリベット、又は陰極引出し端子に電流が流れることを防止できる。さらに、陽極引出し手段に酸化アルミニウムからなる絶縁層を形成して、陰極箔の電位を優位にすることができる。したがって、負荷、無負荷の双方において、液出を防止することができ、電解液の減少に伴う静電容量の低下が防止され、電解コンデンサの長寿命化、高信頼性化を図ることができる。





1

【特許請求の範囲】

【請求項1】陽極引出し手段を備えた陽極電極箔と、陰極引出し手段を備えた陰極電極箔とを、セパレータを介して巻回して形成したコンデンサ素子に、環状アミジン化合物の四級塩を含む電解液を含浸し、該コンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納するとともに、該外装ケースの開口端部を封口体で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記陰極引出し手段の前記封口体との接触部分に、絶縁性合成樹脂層を形成するとともに陰極電極箔に化成処理をおこなったことを特徴とする電解コンデンサ。

【請求項2】陰極引出し手段は、丸棒部と平坦部とからなるアルミニウム導体を含み、絶縁性合成樹脂層は、前記丸棒部にコンデンサ製造工程の前に予め形成してなる請求項1記載の電解コンデンサ。

【請求項3】陽極引出し手段が、アルミニウムからなる丸棒部と平板状の接続部を含むとともに、酸化アルミニウムからなる絶縁層が少なくとも丸棒部の表面のほぼ全部を覆っている請求項1記載の電解コンデンサ。

【請求項4】陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在させ巻回したコンデンサ素子に、環状アミジン化合物の四級塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記リベットの封口部材との接触部分に、絶縁性合成樹脂層を形成するとともに陰極箔に化成処理をおこなったことを特徴とする電解コンデンサ。

【請求項5】陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在させ巻回したコンデンサ素子に、環状アミジン化合物の四級塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記陰極引出し端子に、絶縁性合成樹脂層を形成するとともに陰極箔に化成処理をおこなったことを特徴とする電解コンデンサ。

【請求項6】リベットは、丸棒部と頭部からなるアルミニウム導体を含み、絶縁性合成樹脂層は、少なくとも前記丸棒部に形成してなる請求項4記載の電解コンデンサ。

【請求項7】陰極引出し端子は、アルミニウムからなる、請求項5記載の電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は電解コンデンサ、特に電解液として、四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分に用いた電解コンデンサに関する。



2

特開2001-326143

【0002】

【従来の技術】小型の電解コンデンサは、一般的には図1、図2に示すような構造からなる。すなわち、帯状の高純度のアルミニウム箔に、化学的あるいは電気化学的にエッチング処理を施して、アルミニウム箔表面を拡大させるとともに、このアルミニウム箔をホウ酸アンモニウム水溶液等の化成液中にて化成処理して表面に酸化皮膜層を形成させた陽極電極箔2と、エッチング処理のみを施した高純度のアルミニウム箔からなる陰極電極箔3とを、マニラ紙等からなるセパレータ11を介して巻回してコンデンサ素子1を形成する。そして、このコンデンサ素子1は、電解コンデンサ駆動用の電解液を含浸した後、アルミニウム等からなる有底筒状の外装ケース10に収納する。外装ケース10の開口部には弾性ゴムからなる封口体9を装着し、絞り加工により外装ケース10を密封している。

【0003】陽極電極箔2、陰極電極箔3には、図2に示すように、それぞれ両極の電極を外部に引き出すための、陰極引出し手段であるリード線4、陽極引出し手段であるリード線5が、ステッチ、超音波溶接等の手段により接続されている。それぞれのリード線4、5は、アルミニウムからなる丸棒部6と、両極電極箔2、3に当接する平坦部7、及び丸棒部6の先端に溶接等により固定させた半田付け可能な金属からなる外部接続部8から形成されている。

【0004】このような電解コンデンサにおいては、一般に、リード線5の封口体との接触部分、すなわち挿通部12に介在する電解液とリード線5の丸棒部6との電気化学的反応によって、液出が発生する傾向がある。そこで、通常、この丸棒部6に化成皮膜を形成することによって、この液出を防止する手段がとられている。

【0005】そして、コンデンサ素子1に含浸される電解コンデンサ駆動用の電解液には、使用される電解コンデンサの性能によって種々のものが知られているが、その中でアープチロラクトンを主溶媒とし、溶質としてテトラアルキルアンモニウムイオンをカチオン成分とし、酸の共役塩基をアニオン成分とした塩、いわゆる第四級アンモニウム塩がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この第四級アンモニウム塩を用いた電解液の場合は、電気抵抗が低く、かつ熱安定性が優れているという特長をもつものの、丸棒部に化成皮膜を形成したリード線を用いても、電解液が液出しやすいという傾向がある。そのため、第四級アンモニウム塩等を用いた電解液自体の安定性は高いものの、電解液が液出するために電解コンデンサの静電容量の低下等の電気的特性の悪化を招き、結果として電解コンデンサとしての寿命が短いものになってしまうという欠点があった。

【0007】以上、小型の電解コンデンサの問題点につ



3

いて述べたが、大型の電解コンデンサについても同様の問題があった。すなわち、図3に示すような電解コンデンサにおいて、陰極側のリベット15の封口部材13との接触部分から液出が発生するという問題点があった。

【0008】また、最近、国際出願、PCT/J P 94/02028に示されるように、四級化環状アミジニウム塩を四級アンモニウム塩にかわって用いることによって、電解液の液出を防止しようとする試みが行われている。この四級化環状アミジニウム塩は、従来の四級アンモニウム塩を用いた場合に比較すると、電解液の液出をかなり抑制することができるが、小型、大型の電解コンデンサについて、負荷、無負荷の双方の状態において、まだ実用上十分なレベルではない。

【0009】この発明はこの欠点を改善するもので、四級化環状アミジニウム塩等を用いた電解コンデンサの液出を防止し寿命特性の向上を図ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決しようとする手段】第一の発明は、陽極引出し手段を備えた陽極電極箔と、陰極引出し手段を備えた陰極電極箔とを、セパレータを介して巻回して形成したコンデンサ素子に、環状アミジン化合物の四級塩を含む電解液を含浸し、該コンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納するとともに、該外装ケースの開口端部を封口体で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記陰極引出し手段の前記封口体との接触部分に、絶縁性合成樹脂層を形成するとともに陰極電極箔に化成処理をおこなったことを特徴としている。

【0011】また、前記陰極引出し手段は、丸棒部と平坦部とからなるアルミニウム導体を含み、絶縁性合成樹脂層は、前記丸棒部にコンデンサ製造工程の前に予め形成することを特徴としている。

【0012】さらに、陽極引出し手段が、アルミニウムからなる丸棒部と平板状の接続部を含むとともに、酸化アルミニウムからなる絶縁層が少なくとも丸棒部の表面のほぼ全部を覆っていることを特徴としている。

【0013】また、第二の発明として、陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在させ巻回したコンデンサ素子に、環状アミジン化合物の四級塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記リベットの封口部材との接触部分に、絶縁性合成樹脂層を形成するとともに陰極箔に化成処理をおこなったことを特徴としている。

【0014】さらに、前記リベットは、丸棒部と頭部とからなるアルミニウム導体を含み、絶縁性合成樹脂層は、前記丸棒部に形成してなることを特徴としている。

【0015】また、陽極引出し端子を備えた陽極箔と陰極引出し端子を備えた陰極箔の間にセパレータを介在さ



4

特開2001-326143

(3)

せ巻回したコンデンサ素子に、環状アミジン化合物の四級塩を含む電解液を含浸し、このコンデンサ素子を有底筒状の外装ケースに収納し、このケースの開口端部を、前記陰極引出し端子と外部端子とを接続するリベットを備えた封口部材で封口してなる電解コンデンサにおいて、前記陰極引出し端子に、絶縁性合成樹脂層を形成するとともに陰極箔に化成処理をおこなったことを特徴としている。

【0016】さらに、前記陰極引出し端子は、アルミニウムからなることを特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】まず、第一の発明について述べる。アルミニウム電解コンデンサの構造は図1、図2に示すように、従来と同じ構造をとっている。コンデンサ素子1は陽極箔2と、陰極箔3をセパレータ8を介して巻回して形成する。また図2に示すように陽極箔2、陰極箔3にはリード線4、5がそれぞれ接続されている。これらのリード線4、5は、アルミニウムよりなり、それぞれの箔と接続する平坦部7と平坦部7と連続した丸棒部6及び丸棒部6に接続された外部接続部8から構成されている。なお、それぞれの電極箔2、3と平坦部7はステッチ法や超音波溶接等により機械的に接続されている。

【0018】陽極箔2は、純度99%以上のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、ホウ酸アンモニウムあるいはアジピン酸アンモニウム等の水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

【0019】また、陰極箔3は、陽極箔2と同様に純度99%以上のアルミニウム箔をエッチングしたものをを用いる。ここで、陽極箔2と同様にして、1~2Vの化成処理を行う。

【0020】そして、本発明においては、電極引出し手段を作成するに際し、まず、断続的にプレス加工したアルミニウム線材を、所定の寸法に裁断して形成した丸棒部6および平坦部7からなるアルミニウム導体を作成し、その後、化成処理を行って、表面に陽極酸化皮膜を形成する。その後、このアルミニウム導体の端面に、CP線からなる外部接続部8を溶接して、リード線4、5を構成する。

【0021】ここで、陰極引出し手段となるアルミニウム導体については、絶縁性合成樹脂層のコーティングを行う。

【0022】絶縁性の合成樹脂材料としては、例えば、エポキシ、フェノール、フラン、メラミン、キシレン、グアナミン樹脂等の熱硬化性樹脂、フッ素、ブタジエン、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリアリレート、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリビニルホルマール、

5

ポリフェニレンサルファイド、液晶ポリマー、ケトン、クマロン、MBS樹脂等の熱可塑性樹脂等が挙げられる。そしてこれらのものには、10重量%以下の割合で、例えばシラン系、チタネート系等のカップリング剤を配合して使用することもできる。

【0023】すなわち、上記のように表面に陽極酸化皮膜を形成したアルミニウム導体の丸棒部6に、カップリング剤を塗布乾燥してカップリング剤層を形成せしめた後、あるいはカップリング剤を適用せず、加熱もしくは適当な溶剤によって調整された絶縁性合成樹脂の液状溶融物からなるコーティング剤を、吐出、コートし、その後乾燥処理することにより、アルミニウム導体上に絶縁性合成樹脂層を形成する。

【0024】あるいは、熱溶融性の合成樹脂フィルムを成形したものを丸棒部6に適用した後、加熱処理して形成してもよい。

【0025】また、コーティング方法として、丸棒部6をコーティング剤を浸漬してコーティングする方法もある。すなわち、アルミニウム導体をコーティング剤に浸漬し、その後乾燥処理し、アルミニウム導体上にコーティング層を形成する。その後、平坦部7をメタノール溶液中に浸漬し、超音波等によってコーティング層を除去し、丸棒部6にのみ絶縁性合成樹脂層を残存させる方法である。しかしながら、この方法では、コーティング層を除去する際の調整が容易ではなく、丸棒部に精度良くコーティング層を形成するには、前述した吐出、コートによる方法の方が好ましい。

【0026】上記のように作成したリード線4、5の平坦部7を、電極箱2、3にステッチ法や超音波溶接等により機械的に接続する。ここで、リード線5を陰極箱3に接続した後に、絶縁性合成樹脂を行う方法もあるが、コーティング精度を考慮すると、絶縁性合成樹脂層は、コンデンサ製造工程の前に予め形成することが好ましい。さらに、十分な液出防止効果を得るためには、リード線5の少なくとも丸棒部6に形成されていなければならない。

【0027】上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。電解液としてはγ-ブチロラクトンやエチレングリコールを主溶媒とし、酸の共役塩基をアニオン成分とし、四級化環状アミジニウムをカチオン成分とする塩を溶解した電解液を用いた。

【0028】アニオン成分となる酸としては、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、マレイン酸、安息香酸、トルイル酸、エナント酸、マロン酸等を挙げることができる。

【0029】また、カチオン成分となる四級化環状アミジニウムイオンは、N、N、N'-置換アミジン基をもつ環状化合物を四級化したカチオンであり、N、N、N'-置換アミジン基をもつ環状化合物としては、以下

(4)

特開2001-926143

6

の化合物が挙げられる。イミダゾール単環化合物(1-メチルイミダゾール、1-フェニルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、1,2,4-トリメチルイミダゾール等のイミダゾール同族体、1-メチル-2-オキシメチルイミダゾール、1-メチル-2-オキシエチルイミダゾール等のオキシアルキル誘導体、1-メチル-4(5)-ニトロイミダゾール等のニトロ誘導体、1,2-ジメチル-5(4)-アミノイミダゾール等のアミノ誘導体等)、ベンゾイミダゾール化合物(1-メチルベンゾイミダゾール、1-メチル-2-ベンゾイミダゾール、1-メチル-5(6)-ニトロベンゾイミダゾール等)、2-イミダゾリン環を有する化合物(1-メチルイミダゾリン、1,2-ジメチルイミダゾリン、1,2,4-トリメチルイミダゾリン、1-メチル-2-フェニルイミダゾリン、1-エチル-2-メチルイミダゾリン、1,4-ジメチル-2-エチルイミダゾリン、1-メチル-2-エトキシメチルイミダゾリン等)、テトラヒドロピリミジン環を有する化合物(1-メチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,2-ジメチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,5-ジアザピシクロ[4.3.0]ノネン-5等)等である。

【0030】以上のような電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口端部に、丸棒部6、接続部7を導出する貫通孔を有するブチルゴム製の封口体9を挿入し、さらに外装ケース10の端部を加締めることにより電解コンデンサの封口を行う。

【0031】次に、第二の発明について述べる。アルミニウム電解コンデンサの構造は図3に示すように、コンデンサ素子1は陽極箱と、陰極箱をセパレータを介して巻回して形成する。また陽極箱、陰極箱には陽極引き出し端子18、陰極引き出し端子19がそれぞれ接続されている。

【0032】陽極箱は、純度99%以上のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして並面処理した後、ホウ酸アンモニウムあるいはアジピン酸アンモニウム等の水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

【0033】また、陰極箱は、陽極箱と同様に純度99%以上のアルミニウム箔をエッチングしたものをを用いる。ここで、陽極箱と同様に、1~2Vの化成処理を行う。

【0034】陽極引き出し端子18、陰極引き出し端子19はそれぞれ、純度99%以上のアルミニウム箔を用いる。

【0035】そして、アルミニウムからなるリベット14、15を、フェノール樹脂積層板などの硬質絶縁板と



7

ゴム板などの弾性部材を張り合わせて形成された封口部材13の中央部付近に埋設する。これらのリベット14、15は丸棒部16、頭部17からなっている。

【0036】本発明においては、陰極側のリベット15に、絶縁性合成樹脂層のコーティングを行う。すなわち、リベット15の丸棒部16に、絶縁性の合成樹脂材料からなるコーティング剤を吐出、コートし、その後乾燥処理することにより、アルミニウム導体上にコーティング層を形成する。ここで、液出防止効果を考慮すると、リベット15の少なくとも丸棒部16に形成されな

ければならない。また、コーティングする前に、リベットに化成処理を行って、表面に陽極酸化皮膜を形成すると、さらに好適である。

【0037】ここで用いる絶縁性合成樹脂材料及び、コーティング方法は、第一の発明と同様である。

【0038】上記のように作成したリベット14、15を、フェノール樹脂積層板などの硬質絶縁板とゴム板などの弾性部材を張り合わせて形成された封口部材13の中央部付近に埋設する。そして、リベット14、15の頭部17に外部端子20を設け、リベット14、15の端部を加締めて、この外部端子20を固着する。

【0039】ここで陰極側リベット15に代えて、陰極引出し端子19に、同様にコーティングを行ってもよい。

【0040】そして、上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。電解液は、第一の発明と同様のものを用いる。

【0041】以上のような電解液を含浸したコンデンサ素子1の陰極引出し端子を、リベット14、15の下端部に接続し、コンデンサ素子1を有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納する。そして、外装ケース10の開口端部に、封口部材13を挿入し、さらに外装ケース10の端部を絞り加工及びカール加工することにより電解コンデンサの封口を行う。

【0042】以上のような本発明の電解コンデンサは、液出特性が非常に良好である。この理由は以下であると推察される。

【0043】このような電解液の液出は第四級アンモニウムを用いた電解液の電気化学的作用により起こることが判明している。まず、小型の電解コンデンサについて説明すると、一般的な電解コンデンサでは、陽極電極箔に形成された酸化皮膜の損傷等により、直流電圧を印加した際に陽極電極箔と陰極電極箔との間で漏れ電流が発生する。このような漏れ電流の発生により陰極側で溶存酸素又は水素イオンの還元反応が起こり、陰極側電極-電解液界面部分の水酸化物イオンの濃度が高くなる。これは陰極電極箔とリード線5の両方で発生しており、特にリード線5の近傍での水酸化物イオン濃度の上昇、すなわち塩基性度の上昇が見られる。そして、このような塩基性度の上昇に伴ってリード線5と接触している封口



8

特開2001-326143

体9の破損が進み、リード線5と封口体9との密着性が損なわれることから、強塩基性の水酸化物溶液が外部に漏れ出しているものと考えられている。

【0044】すなわち、図4に示すように、電解コンデンサの漏れ電流は、陰極部においては陰極電極箔に流れる電流 I_1 と、陰極引出し用のリード線5に流れる電流 I_2 の和となっている。通常は、陰極引出し用のリード線5の自然電位 E_1 の方が陰極電極箔の自然電位 E_2 よりも負な電位を示すので、直流負荷状態では陰極側がカソード分極するとき、まず、リード線5に電流が流れて溶存酸素又は水素イオンの還元反応が発生する。そして、このリード線5上での溶存酸素又は水素イオンの還元反応では処理できなくなる電流が陰極電極箔に流れて陰極電極箔上での還元反応が発生する。そして、陰極電極箔の活表面積はリード線5の活表面積に比べ大きく、陰極電極箔の分極抵抗はリード線5の分極抵抗よりも小さくなる。したがって、電解コンデンサの漏れ電流の定格値 I_r となる電位 E_r では、陰極電極箔に流れる電流 I_1 の方が大きいものの、リード線5でも電流 I_2 が流れている状態となる。そのため、直流負荷状態ではリード線5にも電流が流れる状態が続き、リード線5の表面において常に溶存酸素又は水素イオンの還元反応が生じ、生成した塩基性水酸化物イオンが封口精度の悪化を引き起こしている。以上のことは、実際に、初期のpH値=7程度が、使用時にはpH値=10~15程度に上昇していることによって確認されている。

【0045】このような電極箔およびリード線の界面における電解液の挙動は、第四級アンモニウム塩を含まない電解液においても同様に起こり得るが、例えば第三級アンモニウム塩を用いた場合は、塩基性塩の生成自体がないか、あるいは生成されたカチオンの揮発性が高いことから液出などの不都合が生じていないものと考えられる。

【0046】このように、第四級アンモニウム塩を含む電解液を用いた電解コンデンサにおいては、陰極引出し用のリード線5の自然電位が陰極電極箔の自然電位より負であるため、直流負荷時にはリード線5にカソード電流が集中し、生成した塩基性水酸化物イオンによって封口精度の悪化をもたらすことになる。

【0047】さらに、四級化アミジニウム塩を溶解した電解液の場合は、このような溶存酸素又は水素イオンの還元反応によって生成した水酸化物イオンが四級化アミジニウムと反応して消失するので、液出が防止できると考えられていた。しかしながら、陰極側電極-電解液界面部分のpH値が12以下では、水酸化物イオンと四級化アミジニウムとの反応が完全に進行せず水酸化物イオンが残存することが判明した。したがって、液出は四級アンモニウム塩より改善されるものの、完全には抑制しきれない。

【0048】これに対して本願発明では、リード線の前



9

記封口体との接触部分、すなわち丸棒部に、絶縁性合成樹脂層を形成しているため、丸棒部に電流が流れることがない。したがって、丸棒部の近傍における塩基性水酸化物が生成することがなく、封口体等への悪影響を防止することができるようになる。

【0049】また、無負荷で放置した場合、従来の電解コンデンサにおいては、上記のように、自然浸漬電位E₁の方が陰極箔の自然浸漬電位E₂よりも負な電位を示すので、陰極引出し用のリード線と陰極箔で局部電池が構成され、リード線側に溶存酸素又は水素イオンの還元反応が発生する。その結果、水酸化物イオンを生成して、封口精度の悪化を引き起こすことになる。

【0050】しかしながら、本発明においては、リード線の前記封口体との接触部分、すなわち丸棒部に、絶縁性合成樹脂層を形成しているため、少なくともリード線の丸棒部と陰極箔との間で局部電池を構成することがなく、丸棒部近傍において水酸化物イオンが発生せず、したがって、リード線と封口ゴムの密着精度が悪化して液出を引き起こすようなことはない。

【0051】以上、小型の電解コンデンサにおける、第一の発明について述べたが、大型の電解コンデンサにおいては、ここに述べた、第一の発明の陰極リード線5と陰極箔との間の電気化学的な関係が、陰極側リベット15、又は陰極引出し端子19と陰極箔との間に、同様に存在して、液出が発生しているものと思われる。これに対して、第二の発明においては、陰極側リベット15、又は陰極引出し端子19に、絶縁性合成樹脂層を形成しているため、負荷、無負荷の双方において、陰極側リベット15、又は陰極引出し端子19に電流が流れることがなく、第一の発明と同様に、液出が防止されているものと考えられる。

【0052】さらに、第一の発明においては、無負荷放置の際に、陰極リード線と陽極リード線が接触することがあり、この場合に、陽極リード線が陰極箔よりも負であると、陽極リード線と陰極箔で局部電池を構成することになり、陽極リード線側に溶存酸素又は水素イオンの還元反応が発生する。その結果、水酸化物イオンを生成して、封口精度の悪化を引き起こすことになる。したがって、陽極リード線は、陰極箔よりも卑となるように、アルミニウムからなる丸棒部と平板状の接続部とを含むとともに、酸化アルミニウムからなる絶縁層が少なくとも丸棒部の表面のほぼ全部を覆っていることが好ましい。また、陰極リード線の丸棒部と同様に、陽極リード線の丸棒部に絶縁性合成樹脂層を形成しても同様に効果が得られる。

【0053】以上のような理由によって、本願発明においては、負荷、無負荷ともに、液出が防止されているものと思われる。

【0054】

【実施例】次に第一の発明について実施例を示して説明



10

特開2001-926143

(6)

する。電解コンデンサの構造は従来と同じ構造をとっているため、図1、図2を参照して説明する。コンデンサ素子1は陽極電極箔2と陰極電極箔3をセパレータ11を介して巻回して形成する。また図2に示すように陽極電極箔2、陰極電極箔3には陽極引出し用のリード線4、陰極引出し用のリード線5がそれぞれ接続されている。

【0055】99%のアルミニウムからなる、電極箔に当接する平坦部7とこの平坦部7と一体に形成した丸棒部6からなるアルミニウム導体を形成する。次いで、このアルミニウム導体の表面に化成処理によって、酸化アルミニウム皮膜を形成する。この丸棒部6の端面にCP線よりなる、リード線8を溶接して、リード線4、5を構成する。

【0056】そして、陰極引出し手段に用いるアルミニウム導体の丸棒部6の表面に、絶縁性合成樹脂層を形成する。以下に具体的に実施例を挙げて説明する。

【0057】（実施例1）エポキシ樹脂97重量部に、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン3重量部を混合し、吐出法によって、丸棒部にコーティングした後、乾燥して、エポキシ樹脂層を形成させた。

【0058】そして、リード線4、5は、接続部7においてそれぞれスッチャや超音波溶接等の手段により両電極箔2、3に電気的に接続する。

【0059】陽極電極箔2は、純度99.9%のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして片面処理した後、アジピン酸アンモニウム水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものを用いる。

【0060】また、陰極電極箔3は、陽極電極箔2と同様に純度99.9%のアルミニウム箔をエッチングし、1Vの化成処理を行ったものを用いる。

【0061】上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。電解液としてはγ-ブチロラクトン(75部)を溶媒とし、溶質としてフタル酸モノ(1,2,4-トリメチルイミダゾリン)メチル4級化塩又はフタル酸モノ(1-エチル-2-メチルイミダゾリン)メチル4級化塩(25部)を溶解したものを用いた。

【0062】以上のような電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口部に封口体9を装着するとともに、外装ケース10の端部に絞り加工を施して外装ケース10を密封する。封口体9は、例えばブチルゴム等の弾性ゴムからなり、リード線4、5をそれぞれ導出する貫通孔を備えている。

【0063】（実施例2）フェノール樹脂98重量部に、N-β-(アミノエチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン2重量部を用いて、実施例1と同様にし

(7)

特開2001-326143

11

て、電解コンデンサを形成した。

【0064】（実施例3）メラミン樹脂97重量部に、イソプロピルトリ（N-アミノエチル-アミノエチル）チタネート3重量部を用いて、実施例1と同様にして、電解コンデンサを形成した。

【0065】（実施例4）ブタジエン樹脂97重量部に、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン3重量部を用いて、実施例1と同様にして、電解コンデンサを形成した。

【0066】（実施例5）予め、丸棒部にγ-グリコキシドプロピルトリメトキシシラン3重量%水溶液を塗布しておき、その後、ポリフェニレンサルファイドのコ*

12

*ーティング層を形成し、以下実施例1と同様にして、電解コンデンサを形成した。

【0067】以上のように構成した電解コンデンサと、従来例としてリード線に絶縁性合成樹脂層を形成しなかった電解コンデンサとを比較した。条件は、105℃で2000時間、定格電圧を35V負荷し、その後の電解液の液出の有無について判定を行った。その結果を（表1）に示す。また、105℃で2000時間放置し、同様に電解液の液出の有無について判定を行った。その結果を（表2）に示す。

【0068】

【表1】

	合成樹脂	溶質	
		フタル酸モノ (2,4-トリメチル イミダゾリン) メチル4級化塩	フタル酸モノ (1-エチル-2-メチル イミダゾリン) メチル4級化塩
実施例1	エポキシ樹脂	0/25	0/25
実施例2	フェノール樹脂	0/25	0/25
実施例3	メラミン樹脂	0/25	0/25
実施例4	ブタジエン樹脂	0/25	0/25
実施例5	ポリフェニレン サルファイド	0/25	0/25
従来例	なし	6/25	4/25

【0069】

【表2】

(8)

特開2001-328143

13

14

	合成樹脂	溶質	
		フタル酸モノ (1,2,4-トリメチル イミダゾリン) メチル4級化塩	フタル酸モノ (1-エチル-2-メチル イミダゾリン) メチル4級化塩
実施例1	エポキシ樹脂	0/25	0/25
実施例2	フェノール樹脂	0/25	0/25
実施例3	メラミン樹脂	0/25	0/25
実施例4	ブタジエン樹脂	0/25	0/25
実施例5	ポリフェニレン サルファイド	0/25	0/25
従来例	なし	4/25	3/25

【0070】(表1)、(表2)から明かなように、負荷、無負荷の両方において、電解液の溶質としていずれの環状アミジンの四級塩を用いても、本願発明においては、液出は発生していない。

【0071】次いで、第二の発明について実施例を示して説明する。電解コンデンサの構造は従来と同じ構造をとっているため、図3を参照して説明する。コンデンサ素子1は陽極電極箔と陰極電極箔をセパレータを介して巻回して形成する。また、陽極電極箔、陰極電極箔には陽極引出し端子18、陰極引出し端子19がそれぞれ接続されている。

【0072】陽極電極箔は、純度99.9%のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、アジピン酸アンモニウムの水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

【0073】また、陰極電極箔は、陽極電極箔と同様に純度99.9%のアルミニウム箔をエッチングし、1Vで化成処理したものをを用いる。

【0074】陽極引出し端子18、陰極引出し端子19は、99%のアルミニウム箔を用いる。

【0075】上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。電解液としてはγ-ブチロラクトン(75部)を溶媒とし、溶質としてフタル酸モノ(1,2,4-トリメチルイミダゾリン)メチル4級化塩及びフタル酸モノ(1-エチル-2-メチルイミダゾリン)メチル4級化塩(25部)を溶解したものをを用いた。

【0076】次いで、99%のアルミニウムからなり、丸棒部16と頭部17を含むリベット14、15を形成する。

20 【0077】そして、陰極側のリベット15の丸棒部16の表面に、実施例6～10として、絶縁性合成樹脂層を形成する。形成する絶縁性合成樹脂層は、第一の発明の実施例1～5と同様である。

【0078】次に、リベット14、15を、フェノール樹脂積層板などの硬質絶縁板とゴム板などの弾性部材を張り合わせて形成された封口部材13の中央部付近に埋設する。そして、頭部17に、外部端子20を設け、リベット14、15の端部を加締めて、この外部端子20を固着する。

30 【0079】また、実施例11～15として、リベット15の丸棒部16に代えて、陰極引出し端子19の表面に、絶縁性合成樹脂を形成した。形成する絶縁性合成樹脂層は、実施例1～5と同様である。

【0080】そして、コンデンサ素子1の電極引出し端子をリベット14、15の下端部に接続した後、コンデンサ素子1を有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納する。

40 【0081】そして、外装ケース10の開口端部に、封口部材13を挿入し、さらに外装ケース10の端部を絞り加工及びカール加工することにより電解コンデンサの封口を行う。

【0082】以上のように構成した電解コンデンサと、従来例としてリベットに絶縁性合成樹脂層を形成しなかった電解コンデンサとを比較した。条件は、105℃で2000時間、35Vを負荷し、その後の電解液の液出の有無について判定を行った。その結果を(表3)、

(表4)に示す。また、105℃で2000時間放置し、同様に電解液の液出の有無について判定を行った。その結果を(表5)、(表6)に示す。

50 【0083】

(9)

特開2001-326143

15

16

【表3】

	合成樹脂	溶質	
		フタル酸モノ (1,2,4-トリメチル イミダゾリン) メチル4級化塩	フタル酸モノ (1-エチル-2-メチル イミダゾリン) メチル4級化塩
実施例6	エポキシ樹脂	0/25	0/25
実施例7	フェノール樹脂	0/25	0/25
実施例8	メラミン樹脂	0/25	0/25
実施例9	ブタジエン樹脂	0/25	0/25
実施例10	ポリフェニレン サルファイド	0/25	0/25
従来例	なし	6/25	4/25

【0084】

* * 【表4】

	合成樹脂	溶質	
		フタル酸モノ (1,2,4-トリメチル イミダゾリン) メチル4級化塩	フタル酸モノ (1-エチル-2-メチル イミダゾリン) メチル4級化塩
実施例11	エポキシ樹脂	0/25	0/25
実施例12	フェノール樹脂	0/25	0/25
実施例13	メラミン樹脂	0/25	0/25
実施例14	ブタジエン樹脂	0/25	0/25
実施例15	ポリフェニレン サルファイド	0/25	0/25
従来例	なし	6/25	4/25

【0085】

【表5】

(10)

特開2001-328143

17

18

	合成樹脂	溶質	
		フタル酸モノ (1,2,4-トリメチル イミダゾリン) メチル4級塩	フタル酸モノ (1-エチル-2-メチル イミダゾリン) メチル4級塩
実施例6	エポキシ樹脂	0/25	0/25
実施例7	フェノール樹脂	0/25	0/25
実施例8	メラミン樹脂	0/25	0/25
実施例9	ブタジエン樹脂	0/25	0/25
実施例10	ポリフェニレン サルファイド	0/25	0/25
従来例	なし	4/25	3/25

【0088】

20【表6】

	合成樹脂	溶質	
		フタル酸モノ (1,2,4-トリメチル イミダゾリン) メチル4級塩	フタル酸モノ (1-エチル-2-メチル イミダゾリン) メチル4級塩
実施例11	エポキシ樹脂	0/25	0/25
実施例12	フェノール樹脂	0/25	0/25
実施例13	メラミン樹脂	0/25	0/25
実施例14	ブタジエン樹脂	0/25	0/25
実施例15	ポリフェニレン サルファイド	0/25	0/25
従来例	なし	4/25	3/25

【0087】(表3)～(表6)から明らかなように、
負荷、無負荷の両方において、電解液の溶質としてい
ずれの環状アミジンの四級塩を用いても、本願発明にお
いては、液出は発生していない。

【0088】

【発明の効果】この発明によれば、環状アミジン化合物
の四級塩を含む電解液を用いた電解コンデンサにおい
て、陰極引出し手段の封口体との接触部分、又は陰極側
のリベットの封口部材との接触部分、特にこれらの丸棒
部、又は陰極引出し端子の表面に、絶縁性合成樹脂層を
形成とともに陰極箔に化成処理をおこなっている。この

ことによつて、陰極引出し手段、又は陰極側のリベッ
ト、又は陰極引出し端子に電流が流れることがなく、塩
基性水酸化物が発生しない。さらに、陽極引出し手段に
酸化アルミニウムからなる絶縁層を形成して、陰極箔の
電位を優位にすることができる。したがって、負荷、無
負荷の双方において、環状アミジン化合物の四級塩を電
解液の溶質に用いた電解コンデンサでの、液出を防止す
ることができ、電解液の減少に伴う静電容量の低下が防
止され、電解コンデンサの長寿命化、高信頼性化を図る
ことができる。

【図面の簡単な説明】

50

(11)

特開2001-326143

19

20

【図1】小型の電解コンデンサの構造を示す内部断面図である。

【図2】小型のコンデンサ素子の構造を示す分解斜視図である。

【図3】大型の電解コンデンサの構造を示す内部断面図である。

【図4】電解コンデンサの陰極部でのカソード分極抵抗を示すグラフである。

【符号の説明】

1 コンデンサ素子

2 陽極電極箔

3 陰極電極箔

4 陽極引出し用のリード線

5 陰極引出し用のリード線

6 リード線の丸棒部

* 7 リード線の平坦部

8 外部接続部

9 封口体

10 外装ケース

11 セパレータ

12 挿通部

13 封口部材

14 陽極側のリベット

15 陰極側のリベット

10 16 リベットの丸棒部

17 リベットの頭部

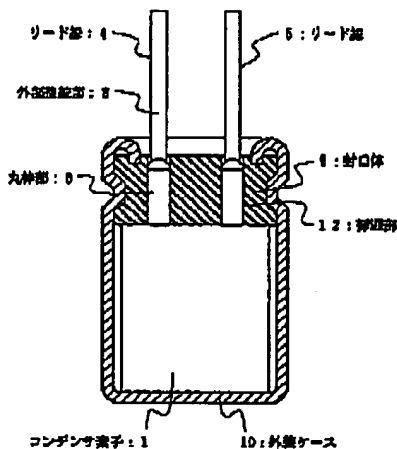
18 陽極引出し端子

19 陰極引出し端子

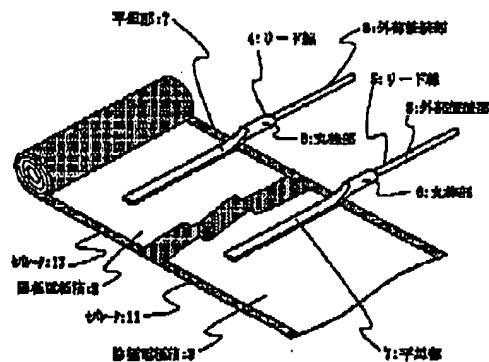
20 外部端子

*

【図1】

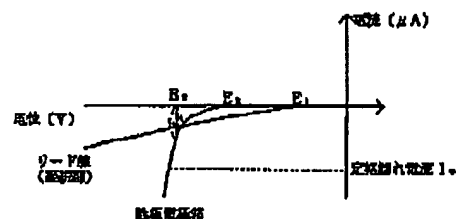


【図2】



【図4】

電解コンデンサのカソード分極抵抗



【図3】

